

Beschreibung

Bezeichnung der Erfindung: Vorrichtung zur Aufbewahrung von festen und/oder flüssigen und/oder gasförmigen Gegenständen.

5

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Aufbewahrung von festen und/oder flüssigen und/oder gasförmigen Gegenständen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Sie ermöglicht insbesondere die automatische Erfassung des Zustandes von Verpackungen wie Blisterverpackungen oder

10

Lebensmittelverpackungen.

Es ist bekannt, im Gesundheitswesen zur Lagerung und dosierten Bereitstellung von Medikamenten Blisterverpackungen einzusetzen. Um die Wirkung der verabreichten Medikation einschließlich eventuelle Nebenwirkungen erkennen und daraus Rückschlüsse für die weitere Behandlung ziehen zu können, ist es für den behandelnden Arzt häufig wichtig, die Einnahmemenge und den Einnahmezeitpunkt des verabreichten

15

Medikaments genau feststellen zu können. Hierzu sind

20

Lesegeräte bekannt, die den Zustand der Blisterverpackung erfassen und - ggf. über einen Fernanschluss - die entsprechenden Informationen an den behandelnden Arzt übermitteln. Insbesondere im Heimpflegebereich sind solche Kontrollmöglichkeiten erwünscht.

25

Die bekannten Lesegeräte zur Erfassung des Zustands von Blisterverpackungen sind derart ausgestaltet, dass die zu prüfende Blisterverpackung im Wesentlichen vollständig in das Lesegerät eingeführt wird. Der Zustand der Blisterverpackungen wird dann entweder optisch oder elektrisch ermittelt, wobei im letzteren Fall auf die einzelnen Blister eine einfache Leiterbahn aufgedruckt ist, so dass durch Anlegen jeweils zweier Kontakte an einen Blister erkannt werden kann, ob der Blister noch unversehrt ist oder nicht. Nachteilig müssen dabei eine Vielzahl von Kontakten im Lesegerät bereitgestellt werden. Bekannte

30

35

Kontakten im Lesegerät bereitgestellt werden. Bekannte Lesegeräte für Blisterverpackungen zeichnen sich allgemein durch einen komplexen Aufbau und hohe Herstellungskosten aus. Darüber hinaus ist eine Anpassung an die jeweiligen
5 Dimensionen der zu prüfenden Blisterverpackungen erforderlich.

Ähnliche Probleme, wie sie bei der Erfassung des Zustands von Blisterverpackungen auftreten, ergeben sich auch bei der
10 Erfassung des Zustands anderer Verpackungen, beispielsweise von anderen Arzneimittelverpackungen oder von Lebensmittelverpackungen, deren Unversehrtheit zu prüfen ist.

Der Erfindung liegt dementsprechend die Aufgabe zugrunde,
15 eine Vorrichtung zur Aufbewahrung von festen und/oder flüssigen und/oder gasförmigen Gegenständen zur Verfügung zu stellen, die in Verbindung mit einem Lesegerät eine einfache und kostengünstige Erfassung des Zustands der Vorrichtung ermöglicht.

20 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Bevorzugte und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

25 Danach zeichnet sich die erfindungsgemäße Lösung dadurch aus, dass das Befüllen und/oder das Entleeren des Kompartments ein elektrisch auslesbares Signal auslöst. Über das elektrisch auslesbare Signal kann der Zustand der Vorrichtung erfasst
30 werden. Dabei kann neben einer Entnahme eines Gegenstands aus einem Kompartiment auch das Befüllen bzw. Beladen eines Kompartments mit einem Gegenstand festgestellt bzw. erfasst werden.

35 In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Kompartiment zur Entnahme des Gegenstandes und/oder zum Befüllen mit dem Gegenstand

mechanisch veränderbar ist und ein elektrisch auslesbares Signal bei einer mechanischen Veränderung des Kompartments erzeugt wird. Die mechanische Veränderung führt also direkt zu einem elektrisch auslesbaren Signal.

5

In einer bevorzugten Weiterbildung dieser Ausgestaltung ist vorgesehen, dass in die Vorrichtung ein elektrischer Datenspeicher integriert ist. Der elektrische Datenspeicher weist mindestens eine Speicherzelle auf, die jeweils einem Kompartiment der Vorrichtung zugeordnet ist und die bei einer mechanischen Veränderung des Kompartments einen anderen Speicherwert einnimmt. Bevorzugt ist in die Vorrichtung zusätzlich eine Auswertelektronik zum Auslesen des Datenspeichers integriert.

15

Diese bevorzugte Ausgestaltung beruht auf dem Gedanken, die Vorrichtung zur Aufbewahrung von festen und/oder flüssigen und/oder gasförmigen Gegenständen selbst als Träger elektrischer Funktionalität auszubilden. Dabei ist jeweils einem Kompartiment der Vorrichtung, das sich bei der Entnahme eines Gegenstandes mechanisch verändert, eine Speicherzelle zugeordnet, so dass sich die mechanische Veränderung des Kompartments in einem veränderten Speicherwert der jeweiligen Speicherzelle widerspiegelt. Durch Auslesen der Speicherzellen mittels der Auswertelektronik lässt sich der Zustand der einzelnen Kompartments der Vorrichtung und damit der Vorrichtung insgesamt erfassen. Die Auswertelektronik kann dabei direkt in das Substrat der Vorrichtung integriert oder alternativ auf einem gesonderten Träger ausgebildet sein, der auf die Vorrichtung aufgebracht wird.

30

Die Integration der Auswertelektronik in die Vorrichtung weist den Vorteil auf, dass die Intelligenz zur Erfassung einer Zustandsänderung der Vorrichtung in die Vorrichtung selbst integriert ist. Dies erfolgt insbesondere dadurch, dass der elektrische Datenspeicher und die Auswertelektronik in handelsübliche Verpackungen integriert werden,

35

insbesondere unter Einsatz der Polymerelektronik. Aufgrund der Realisierung elektronischer Funktionalitäten in der Vorrichtung selbst kann die Intelligenz eines Lesegerätes erheblich reduziert und die Größe eines Lesegerätes auf die Größe eines reinen Displays miniaturisiert werden, wodurch eine erhebliche Kosteneinsparung erfolgt.

Das Lesegerät braucht dabei nur noch mit einer genormten Schnittstelle der Auswertelektronik zu kommunizieren und es ist nicht mehr erforderlich, im Lesegerät Mittel vorzusehen, die den Zustand sämtlicher Kompartments des Lesegerätes erfassen. Vielmehr ist es ausreichend, lediglich einen Kontakt für eine serielle Datenübertragung vorzusehen. Des weiteren ist es nicht mehr erforderlich, dass die Lesegeräte die Vorrichtung, deren Zustand zu erfassen ist, vollständig aufnehmen. Dadurch lassen sich die Lesegeräte kleiner gestalten und im Zusammenhang mit einer wesentlich größeren Vielfalt von Verpackungen nutzen. Insgesamt wird das automatische Erkennen des Zustands einer Vorrichtung zur Aufbewahrung von festen und/oder flüssigen und/oder gasförmigen Gegenständen durch die genannte Lösung in wesentlich einfacherer und kostengünstigerer Weise ermöglicht.

Es wird darauf hingewiesen, dass unter einem „Kompartiment“ im Sinne der vorliegenden Erfindung jeder räumlich abgrenzbare Bereich verstanden wird, der zumindest eine teilweise Aufnahme bzw. Lagerung eines Gegenstandes erlaubt. Insbesondere kann es sich um geschlossene oder auch um nur teilweise geschlossene Bereiche einer Vorrichtung handeln. Die betrachtete Vorrichtung kann einen oder mehrere Kompartments besitzen. Ein „Gegenstand“ im Sinne der vorliegenden Erfindung, der sich in einem Kompartiment befindet, kann fest und/oder flüssig und/oder gasförmig sein. Beispielsweise handelt es sich um Tabletten oder Lebensmittelportionen.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung bildet ein Kompartiment jeweils einen Teil der zugehörigen Speicherzelle aus. Eine mechanische Veränderung des Kompartiments führt dementsprechend unmittelbar zu einem geänderten Speicherwert der Speicherzelle. Das Kompartiment weist dabei bevorzugt eine
5 Leiterbahn auf, die Teil der Speicherzelle ist. Die Leiterbahn wird bei einer mechanischen Veränderung des Kompartiments zerstört, wodurch die Speicherzelle einen anderen Wert annimmt.

10 Die Speicherzelle und das zugehörige Kompartiment können jedoch auch in anderer Weise gekoppelt sein. In einer anderen Ausgestaltung bildet das Kompartiment eine Kapazität aus, wobei die Kapazität bei einer mechanischen Veränderung des
15 Kompartiments verändert wird, so dass die Speicherzelle dann einen anderen Wert annimmt. Ebenfalls ist denkbar, dass das Kompartiment eine Induktivität ausbildet und die Induktivität bei einer mechanischen Veränderung des Kompartiments verändert wird. In diesem Fall nimmt die Speicherzelle aufgrund der
20 veränderten Induktivität einen anderen Speicherwert an. Auch kann die Speicherzelle einen Schwingkreis aufweisen, der bei einer mechanischen Veränderung des Kompartiments zerstört oder verstimmt wird, was wiederum zu einem anderen Speicherwert führt. Letztere Fälle sind insbesondere bei Integration einer
25 Wechselspannungsquelle in die Vorrichtung sinnvolle Alternativen zur elektrischen Erfassung einer mechanischen Veränderung eines Kompartiments.

Allgemein ist zu bemerken, dass sowohl Ausgestaltungen einer
30 Speicherzelle vorgesehen sein können, bei denen die Speicherzelle digitale Werte, insbesondere digitale Spannungswerte (z.B. „NULL“ oder „EINS“) speichert. Ebenso können Ausgestaltungen einer Speicherzelle vorgesehen sein, bei denen die Speicherzelle analoge Werte speichert. In einer
35 bevorzugten Ausgestaltung können lediglich zwei Werte gespeichert werden (z.B. „NULL“ oder „EINS“), die zwei Zuständen des Kompartiments entsprechen („gefüllt“ und „leer“

bzw. „unversehrt“ und „geöffnet“).

Die Auswertelektronik weist beispielsweise ein Schieberegister zum Auslesen des Datenspeichers auf. Die einzelnen Speicherzellen des Datenspeichers bilden dabei parallele Eingänge des Schieberegisters. Das Auslesen des Schieberegisters erfolgt seriell über eine geeignete Schnittstelle. Die Auswertung des Datenspeichers durch ein Schieberegister ist jedoch lediglich beispielhaft. Der Fachmann erkennt, dass das Auslesen der Speicherwerte eines Datenspeichers auf vielfache Weise realisiert werden kann.

Die erfindungsgemäße Lösung umfasst sowohl Ausgestaltungen, in denen eine Spannungsquelle in die Vorrichtung integriert ist, als auch Ausgestaltungen, in denen eine Spannungsquelle nicht integriert ist. Im letzteren Fall wird die Energie zum Betreiben des Datenspeichers und der Auswertelektronik von außen etwa mittels des Lesegerätes zugefügt. Dies kann ebenso wie die eigentliche Datenübertragung kontaktbehaftet oder kontaktlos erfolgen.

Bei einer kontaktbehafteten Verbindung zwischen der Vorrichtung und dem Lesegerät weist die Auswertelektronik bevorzugt lediglich zwei Anschlusskontakte für die Spannung (die Betriebsspannung Vdd sowie GROUND) und einen Anschlusskontakt für eine serielle Datenübertragung auf. Zusätzlich ist gegebenenfalls ein Anschlusskontakt für einen Zeitgeber vorhanden. Im Falle einer kontaktlosen Verbindung zwischen der Vorrichtung und dem Lesegerät wird die Energie induktiv oder über ein elektromagnetisches Signal eingekoppelt. Letztere Verfahren werden bei einer Informationsübertragung gemäß RFID (Radio Frequency Identification) bereitgestellt und sind dem Fachmann bekannt.

In einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Auswertelektronik selbst einen Zeitgeber aufweist und speichert, zu welchem Zeitpunkt ein Kompartiment mechanisch

verändert wurde. Hierdurch ist es möglich, zusätzlich den Zeitpunkt der Entnahme eines Arznei- oder Lebensmittels aus einem betrachteten Kompartiment zu speichern und im Nachhinein festzustellen. Sofern eine entsprechende Intelligenz in die Auswertelektronik integriert ist, ist die Auswertelektronik bevorzugt als gesonderter Chip mit integrierter Spannungsquelle ausgebildet, der auf der Vorrichtung aufgebracht, beispielsweise aufgeklebt ist. Eine solche „High performance“-Ausgestaltung der Auswertelektronik ist insbesondere bei hochwertigen Medikamenten, beispielsweise bei Medikamenten der Gentechnik zweckmäßig. Der Chip ist dabei bevorzugt als Silizium-Chip ausgebildet.

Bevorzugt sind die Speicherzelle und/oder Leiterbahnen und/oder Komponentenauswertelektronik jedoch in das Substrat der Vorrichtung direkt integriert. Die Speicherzelle ist dabei als inhärenter, in das Substrat der Vorrichtung integrierter WORM-Speicher ausgebildet (WORM = Write once read only memory). Ein Schreibvorgang liegt insofern nur einmal vor, als eine mechanische Veränderung des jeweils betrachteten Kompartiments einmalig zu einem veränderten Speicherwert der einem Kompartiment zugeordneten Speicherzelle führt.

In einer bevorzugten „Low performance“-Ausgestaltung der Erfindung sind der Datenspeicher und/oder Leiterbahnen und/oder Komponenten der Auswertelektronik zumindest teilweise als Elemente der Polymerelektronik ausgebildet. Insbesondere weist die Vorrichtung hierzu einen Schichtenverbund auf und wird mindestens eine der Schichten des Verbundes zur Ausbildung einer elektrischen Funktion genutzt. Bevorzugt ist dabei vorgesehen, dass in den Schichtenverbund aktive und/oder passive elektrische Bauelemente wie Transistoren, Dioden, Kapazitäten, Induktivitäten oder Widerstände sowie daraus gebildete Schaltungen integriert sind. Der Datenspeicher und die Auswertelektronik bzw. Komponenten des Datenspeichers und der

Auswertelektronik können auf diese Weise kostengünstig direkt in das Substrat der Vorrichtung zur Aufbewahrung von festen und/oder flüssigen und/oder gasförmigen Gegenständen integriert werden. Bevorzugt erfolgt eine Integration in das Substrat einer Verpackung, die die Vorrichtung darstellt oder aufweist.

Die Ausbildung elektronischer Schaltkreise aus Plastik auf bzw. in einer handelsüblichen Verpackungsfolie ist bekannt. Ähnlich wie beim Zeitungsdruck läuft die Folie durch mehrere Beschichtungs- und Strukturierungsvorgänge. Dabei werden aktive oder passive elektronische Bauelemente in die einzelnen Schichten der Folie integriert, so dass elektronische Schaltkreise in der Folie ausgebildet werden können.

Die für die Realisierung von elektronischen Schaltungen notwendigen Materialien, nämlich Halbleiter, Isolatoren und Leiterbahnen stehen jeweils als Polymere bzw. als niedermolekulare Verbindungen organischer, anorganischer oder metallorganischer Natur sowie als Komposite (organisch, anorganisch, organisch/anorganisch) zur Verfügung, so dass die Materialien nacheinander auf verschiedene Trägermaterialien aufgebracht werden können, um eine gewünschte elektronische Funktionalität zu realisieren. Insbesondere können auch organische Transistoren bereitgestellt werden, die - ähnlich wie Transistoren auf Silizium-Basis - aus mehreren Schichten aufgebaut sind: Substrat, Gate-Elektrode, Gate-Isolator, Source- und Drain-Kontakte, organische Halbleiter (z.B. Pentazen oder substituierte Oligothiophene) und eine schützende Passivierung. Auch ist es denkbar, hybride organisch/anorganische Strukturen einzusetzen und in das Substrat der Vorrichtung bzw. das Substrat der Verpackung zu integrieren.

Die Integration elektrischer Funktionalität in

Kunststofffolien auf der Basis der Polymerelektronik stellt eine äußerst sinnvolle Ausgestaltung der Lehre dar, eine Auswertelektronik zum Auslesen eines Datenspeichers zusammen mit dem Datenspeicher in eine Vorrichtung zur Aufbewahrung von festen und/oder flüssigen und/oder gasförmigen Gegenständen zu integrieren. Es handelt sich allerdings lediglich um eine bevorzugte Ausgestaltung. Grundsätzlich können der Datenspeicher und die Auswertelektronik auch in anderer Weise realisiert sein, wie zuvor ausgeführt.

In weiteren bevorzugten Ausgestaltungen werden die elektrischen Leitungen des Datenspeichers bzw. der Auswertelektronik für den Fall, dass das Substrat der Vorrichtung eine Aluminiumschicht aufweist, durch die Aluminiumschicht selbst gebildet, die hierzu entsprechend strukturiert wird und nach der Strukturierung als Leiterbahnebene dient. Alternativ können die Leiterbahnen beispielsweise mit Hilfe leitender organischer Verbindungen durch Aufdrucken realisiert werden. Als organische Verbindungen eignen sich beispielsweise Ruß (Carbon black), polystyrolsulfonsäure-dotiertes Polydioxylethylenthiofen (PEDOT:PSS) oder champhersulfonssäure-dotiertes Polyanilin.

Es wurde bereits darauf hingewiesen, dass die Vorrichtung bevorzugt eine Verpackung darstellt oder aufweist, wobei die Verpackung die Kompartments ausbildet und der Datenspeicher und die Auswertelektronik in das Substrat der Verpackung integriert sind. Die Verpackung ist beispielsweise eine Blisterverpackung. Jedoch ist die Erfindung auch für die Erkennung des Zustandes anderer Verpackungen geeignet, insbesondere zur Erkennung des Zustandes von Lebensmittelverpackungen. Beispielsweise kann es sich bei der Vorrichtung um einen Joghurtbecher handeln. Der Joghurtbecher bildet dabei zusammen mit dem Aluminiumdeckel eine Speicherzelle, wobei beim Abziehen des leitenden Aluminiumdeckels, d.h. bei einer mechanischen Veränderung des Joghurtbechers, der Speicherwert der Speicherzelle verändert

wird. Die Auswertelektronik ist beispielsweise in das Plastikmaterial des Bechers integriert.

Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figuren der Zeichnung anhand mehrerer Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 - schematisch einen Datenspeicher und eine Auswertelektronik einer Vorrichtung zur Aufbewahrung von festen und/oder flüssigen und/oder gasförmigen Gegenständen sowie ein zugehöriges Lesegerät;

Figur 2 - eine Anordnung gemäß Figur 1, bei der die Schnittstelle der Auswertelektronik als kontaktbehaftete Schnittstelle ausgebildet ist;

Figur 3 - eine Anordnung gemäß Figur 1, bei der die Schnittstelle der Auswertelektronik als RFID-Schnittstelle ausgebildet ist;

Figur 4 - ein Ausführungsbeispiel der Auswertelektronik der Figuren 1 bis 3, wobei die Auswertelektronik ein Schieberegister aufweist;

Figur 5 - ein Ausführungsbeispiel einer Auswertelektronik gemäß den Figuren 1 bis 4, wobei die Auswertelektronik als gesonderter Chip mit integrierter Zeitgeberfunktion und Spannungsversorgung ausgebildet ist;

Figur 6a - in Seitenansicht mehrere Blister einer Blisterverpackung, die jeweils einen Teil einer Speicherzelle ausbilden;

Figur 6b - eine Draufsicht auf die Blisterverpackung der Figur 6a;

Figur 7 - ein Ausführungsbeispiel einer Speicherzelle und

Figur 8 - eine Blisterverpackung mit integrierten
5 Speicherzellen und einer integrierten
Auswertelektronik.

Die Figur 1 zeigt einen Datenspeicher 1 und eine
Auswertelektronik 2, die Bestandteil einer Vorrichtung zur
10 Aufbewahrung von festen und/oder flüssigen und/oder
gasförmigen Gegenständen ist.

Der Datenspeicher 1 weist eine Speicherzelle auf, die einem
Kompartiment 71 der Vorrichtung zur Aufbewahrung von festen
15 und/oder flüssigen und/oder gasförmigen Gegenständen
zugeordnet ist. Das Kompartiment 71 dient der Aufnahme
mindestens eines Gegenstandes. Beispielsweise handelt es sich
bei dem Kompartiment 71 um einen Blister einer
Blisterverpackung. Bei Ausüben einer mechanischen Kraft F auf
20 das Kompartiment zwecks Entnahme des darin enthaltenen
Gegenstandes wird das Kompartiment 71 mechanisch deformiert
bzw. verändert. Diese Veränderung führt in der Speicherzelle
zu einem veränderten Speicherwert. Beispielsweise beträgt der
Speicherwert vor einer Entnahme des Gegenstandes logisch Null
25 und nach einer Entnahme des Gegenstandes logisch Eins.

Zum Auslesen des Werts des Datenspeichers 1 ist die
Auswertelektronik 2 vorgesehen, die ein Auswertmodul 3 und
eine Schnittstelle 4 aufweist. Über die Schnittstelle 4
30 können die von dem Auswertmodul 3 erfassten Werte des
Datenspeichers 1 an ein externes Lesegerät 5 übertragen
werden. Die Übertragung kann kontaktbehaftetes oder kontaktlos
erfolgen. Das Lesegerät 5 weist ein Display 51 auf, auf dem
die Informationen betreffend den Speicherwert des
35 Datenspeichers 1 bzw. die dementsprechenden Informationen
über den Zustand der betrachteten Vorrichtung angezeigt
werden können. Da die Auswertelektronik 2 in die Vorrichtung

zur Aufbewahrung von festen und/oder flüssigen und/oder gasförmigen Gegenständen integriert ist, kann das Lesegerät 5 in einfacher Weise ausgestaltet sein.

5 Die Figur 2 zeigt eine Ausgestaltung der Vorrichtung zur Aufbewahrung von festen und/oder flüssigen und/oder gasförmigen Gegenständen, bei der eine Datenübertragung zu einem Lesegerät kontaktbehaftet erfolgt. Der Datenspeicher 1 enthält in der Ausgestaltung der Figur 2 drei Speicherzellen
10 11, 12, 13, die jeweils einem entsprechenden Kompartiment zugeordnet sind (nicht gesondert dargestellt). Das Auswertmodul 3 liest die aktuellen Werte der Speicherzellen 11, 12, 13 aus und teilt diese Information der Schnittstelle 4a mit. Die Schnittstelle 4a weist vier genormte Anschlüsse
15 auf. Es handelt sich um einen Anschluss für die Betriebsspannung Vdd, einen Anschluss für das Bezugspotential GROUND, einen Anschluss D für eine serielle Datenübertragung und einen Anschluss für einen Takt (Clock). Auf letzteren kann auch verzichtet werden. Mit Clock ist die
20 Datenübertragung synchron, ohne Clock asynchron.

Im Ausführungsbeispiel der Figur 3 ist eine kontaktlose Schnittstelle 4a gemäß dem Standard RFID vorgesehen. Die RFID-Schnittstelle 4a stellt einen Transceiver (bzw. einen
25 „Tag“) dar, der mit einem RFID-Lesegerät zusammenwirkt. Zur kontaktlosen Kommunikation weist die RFID-Schnittstelle 4b eine Antenne 4b' auf. Induktiv oder über elektromagnetische Wellen wird über das Lesegerät Energie in die Schnittstelle 4b eingekoppelt, die der Auswerteinheit 2 und dem
30 Datenspeicher 1 zur Verfügung gestellt wird. Mit Hilfe der eingekoppelten Energie wird der aktuelle Wert der Speicherzellen 11, 12, 13 erfasst und an das Lesegerät übertragen.

35 RFID-Schnittstellen können dabei in vielfältiger Art ausgebildet sein. Beispielsweise kann auch vorgesehen sein, dass in die RFID-Schnittstelle 4b bzw. in die

Auswertelektronik 2 eine Spannungsquelle integriert ist (sogenannter aktiver RFID-Transceiver). Da dem Fachmann eine kontaktlose Kommunikation mittels RFID-Komponenten bekannt ist, wird hierauf nicht weiter eingegangen.

5

Die Figur 4 zeigt eine mögliche Ausgestaltung des Auswertmoduls 3. Im dargestellten Ausführungsbeispiel weist das Auswertmodul 3 ein Schieberegister 31 mit einer Vielzahl von Zellen 311, ... 31n auf. Die Ausgangswerte einer Vielzahl von Speicherzellen 11, 12, 13 ... 1n werden über parallele Eingänge E1, E2, E3, ... En den einzelnen Zellen 311, ... 31n des Schieberegisters 31 zugeführt. Das Schieberegister 31 leitet zu den Taktzeiten Informationen der jeweiligen Zelle an die nachfolgende Zelle weiter. Am Ausgang A kann die Information der einzelnen Datenspeicher seriell ausgelesen werden.

15

Der Takt des Schieberegisters 31 wird durch einen Zeitgeber CLOCK vorgegeben, wobei das Zeitsignal extern zugeführt oder ein Zeitgeber in die Auswertelektronik integriert sein kann.

20

Die Figur 5 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Auswertelektronik 2, die in einem gesonderten Chip ausgebildet ist, der auf die Vorrichtung zur Aufbewahrung von festen und/oder flüssigen und/oder gasförmigen Gegenständen aufgebracht und über geeignete Kontaktierungsstellen (nicht dargestellt) elektrisch mit dem Datenspeicher 1 der Vorrichtung verbunden ist. Die Auswertelektronik 2 ist beispielsweise auf einem Silizium-Chip ausgebildet. Es sind ein Mikroprozessor 32 mit RAM- und ROM-Bausteinen 33, 34 sowie ein Taktgeber (Clock) 35, ein Zeitgeberbaustein (Timer) 37 und ein Spannungsversorgungsbaustein 36 vorgesehen. Durch Vorsehen eines Zeitgeberbausteins 37 ist es möglich, zusätzlich den Zeitpunkt zu speichern, zu dem ein Kompartiment mechanisch verändert wird bzw. sich der Speicherwert der zugehörigen Speicherzelle 11, 12, 13 ändert. Es wird also eine Uhrfunktion bereitgestellt. Bei einer Kontrolle des

30

35

Zustands der Vorrichtung ist es daher möglich, auch die Zeit der Entnahme des jeweiligen Gegenstandes wie etwa einer Tablette einer Blisterverpackung zu erfassen.

- 5 Die Figuren 6a, 6b zeigen in Seitenansicht und in Draufsicht als Beispiel für eine Vorrichtung zur Aufbewahrung von festen und/oder flüssigen und/oder gasförmigen Gegenständen eine Blisterverpackung 7 mit einer Vielzahl von Blistern 71, 72, 73. Jeder Blister 71, 72, 73 stellt einen Teil einer
10 Speicherzelle dar. Hierzu ist in den eindrückbaren Bereich 70 des Blisters jeweils eine Leiterbahn 104 integriert. Diese wird beim Durchdrücken des Blisters zerstört. Dies führt zum Beschreiben der dem jeweiligen Blister 71, 72, 73 zugeordneten Speicherzelle bzw. zu einer Veränderung des
15 Speicherwerts.

- Die Figur 7 zeigt ein Ausführungsbeispiel für eine Speicherzelle bzw. ein Speicherelement 11. Gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figur 7 ist zwischen den Anschlüssen
20 Ground 102 und der Betriebsspannung Vdd 101 eine Leitung geschaltet, die teilweise durch die Leiterbahn 104 des Kompartments gebildet wird. Ein Ausgangssignal wird an einem Ausgang 103 bereitgestellt. Ein p-Kanal-Transistor 100, der bevorzugt in Polymerelektronik realisiert ist, begrenzt den
25 Strom, so dass bei geschlossener Leiterbahn 104 das Potential am Ausgang 103 Null Volt (logisch Null) ist. Bei zerstörter Leiterbahn 104 liegt am Ausgang 103 dagegen die Betriebsspannung Vdd (logisch Eins) an.

- 30 Die in Figur 7 dargestellte Ausgestaltung der Speicherzelle ist lediglich beispielhaft zu verstehen. Zahlreiche andere Ausgestaltungen einer Speicherzelle sind denkbar. Beispielsweise kann statt eines strombegrenzenden Transistors auch ein Widerstand vorgesehen sein. Für
35 Wechselstromanwendungen können auch Kapazitäten und/oder Induktivitäten Verwendung finden.

Die Figur 8 zeigt eine Speicherzelle mit sechs Blistern 71-76 und sechs zugeordneten Speicherzellen 11-16, die beispielsweise wie in Figur 7 dargestellt ausgebildet sind. Die Ausgänge 103 der Speicherzellen sind über elektrische Leitungen 8 mit einem Auswertmodul 3 verbunden, das den Inhalt der Speicherzellen 71-76 ausliest und die Daten an eine Schnittstelle 4 zur Übertragung einer Lesegerät weiterleitet, wobei die Informationsübertragung beispielsweise kontaktlos mittels einer RFID-Schnittstelle erfolgt.

Gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figur 8 sind sowohl die Speicherzellen 11 bis 16 als auch das Auswertmodul 3 und das RFID-Modul 4 zumindest teilweise in Polymerelektronik ausgeführt. Als Träger für die elektrischen Leitungen 104, 8 wird dabei eine entsprechend strukturierte Aluminiumschicht der Blisterverpackung verwendet, die nach Strukturierung in geeigneter Weise Leiterbahnen enthält. Die weiteren Komponenten der Speicherzellen und der Auswertelektronik 3, 4 wie Transistoren und Dioden werden in weitere Schichten des Plastikmaterials der Blisterverpackung 7 integriert. Auch die RFID-Schnittstelle 4 ist dabei bevorzugt auf Polymerbasis realisiert.

Statt einer RFID-Schnittstelle 4 kann auch eine kontaktbehaftete Schnittstelle entsprechend der Schnittstelle 4a der Figur 2 verwendet werden.

Nach Entnahme des in den jeweiligen Blistern 71 bis 76 enthaltenen Medikaments wird die Information über die Veränderung des jeweiligen Blisters in das Lesemodul 5 (vgl. Figur 1) ausgelesen und dort dargestellt oder weitergeleitet. Das Lesemodul kann dabei mit einer Vielzahl von Blisterverpackungen unterschiedlicher Größe und Anzahl von Blistern verwendet werden. Es können handelsübliche RFID-Lesegeräte oder aber auch speziell für Blisterverpackungen konzipierte Lesegeräte eingesetzt werden.

Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf die vorstehend dargestellten Ausführungsbeispiele. Statt Blisterverpackungen können auch beliebige andere Verpackungen
5 bzw. Vorrichtungen zur Aufbewahrung von festen und/oder flüssigen und/oder gasförmigen Gegenständen in Zusammenhang mit der Erfindung verwendet werden. Die bei Entnahme eines Gegenstandes mechanisch veränderbaren Kompartments sind beispielsweise Kompartments handelsüblicher
10 Lebensmittelverpackungen. Die Erfindung ermöglicht es dann, nach Erhalt einer Lebensmittellieferung schnell zu überprüfen, ob die Verpackungen der einzelnen Lebensmittel beim Transport beschädigt wurden.

15 In anderen Ausgestaltungen der Erfindung wird das Befüllen eines Kompartments erfasst, wobei bei Befüllen eines Kompartments ein elektrisch auslesbares Signal erzeugt wird. Das elektrisch auslesbare Signal wird insbesondere durch eine mechanische Veränderung des Kompartments beim Befüllvorgang
20 ausgelöst.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Aufbewahrung von festen und/oder
flüssigen und/oder gasförmigen Gegenständen, insbesondere
von Arzneimitteln oder Lebensmitteln, mit mindestens
einem Kompartiment, das mindestens einen Gegenstand
enthält,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Befüllen und/oder das Entleeren des Kompartiments
(71-76) ein elektrisch auslesbares Signal auslöst.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch
gekennzeichnet, dass das Kompartiment (71-76) zur
Entnahme des Gegenstandes und/oder zum Befüllen mit dem
Gegenstand mechanisch veränderbar ist und ein elektrisch
auslesbares Signal bei einer mechanischen Veränderung des
Kompartiments (71-76) erzeugt wird.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch
gekennzeichnet, dass in die Vorrichtung (7)
integriert ist:
- ein elektrischer Datenspeicher (1; 11-16) mit
mindestens einer einem Kompartiment (71-76) zugeordneten
Speicherzelle (11-16), die bei einer mechanischen
Veränderung des Kompartiments (71-76) einen anderen
Speicherwert annimmt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch
gekennzeichnet, dass in die Vorrichtung (7) des
weiteren integriert ist:
- eine Auswertelektronik (2, 3, 4) zum Auslesen des
Datenspeichers (1).

5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Kompartiment (71-76) einen Teil der Speicherzelle (11-16) ausbildet.
- 5 6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Kompartiment (71-76) eine Leiterbahn (104) aufweist, die Teil der Speicherzelle (11-16) ist, und die Leiterbahn (104) bei einer mechanischen Veränderung des Kompartiments (71-76) zerstört wird, wodurch die Speicherzelle (11-16) einen anderen Wert annimmt.
- 10
7. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Kompartiment (71-76) eine Kapazität ausbildet und die Kapazität bei einer mechanischen Veränderung des Kompartiments verändert wird, wodurch die Speicherzelle (11-16) einen anderen Wert annimmt.
- 15
8. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Kompartiment (71-76) eine Induktivität ausbildet und die Induktivität bei einer mechanischen Veränderung des Kompartiments verändert wird, wodurch die Speicherzelle (11-16) einen anderen Wert annimmt.
- 20
- 25
9. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswertelektronik (2, 3) ein Schieberegister (31) zum Auslesen des Datenspeichers (1) aufweist.
- 30
10. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswertelektronik (2, 4) zwei Anschlusskontakte (Vdd, GROUND) für die Spannung und einen Anschlusskontakt (D) für eine serielle Datenübertragung aufweist.
- 35

11. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 4 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass die
Auswertelektronik (2) eine kontaktbehaftete oder eine
kontaktlose Schnittstelle (4a, 4b) für die
Datenübertragung zwischen der Auswertelektronik (2) und
einem externen Lesegerät (5) aufweist.
12. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 4 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass die
Auswertelektronik (5) einen Zeitgeber (37) aufweist und
speichert, zu welchem Zeitpunkt ein Kompartiment (71-76)
mechanisch verändert wurde.
13. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 3 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine
Speicherzelle (11-16) und/oder Leiterbahnen (104; 8)
und/oder Komponenten der Auswertelektronik (2, 3, 4) in
das Substrat der Vorrichtung (7) integriert sind.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch
gekennzeichnet, dass der Datenspeicher (1; 11-16)
als ein inhärenter, in das Substrat integrierter WOROM-
Speicher ausgebildet ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch
gekennzeichnet, dass der Datenspeicher (1; 11-16)
und/oder Leiterbahnen (104, 8) und/oder Komponenten der
Auswertelektronik (2, 3, 4) zumindest teilweise als
Elemente der Polymerelektronik ausgebildet sind.
16. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 13 bis
15, dadurch gekennzeichnet, dass die
Vorrichtung (7) einen Schichtenverbund aufweist und
mindestens eine der Schichten des Verbundes zur
Ausbildung einer elektrischen Funktion genutzt wird.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass in den Schichtaufbau aktive und/oder passive elektrische Bauelemente wie Transistoren (100), Dioden, Kapazitäten, Induktivitäten oder Widerstände sowie daraus gebildete Schaltungen (2, 3, 4) integriert sind.
18. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 13 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Substrat (7) eine Aluminiumschicht aufweist, die die elektrischen Leitungen (104, 8) ausbildet.
19. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 13 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Substrat (7) aufgedruckte organische Verbindungen aufweist, die die Leiterbahnen realisieren.
20. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 13 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung eine Verpackung (7) darstellt oder aufweist, die die Kompartments (71-76) ausbildet, und der Datenspeicher (1) und die Auswertelektronik (2, 3, 4) in das Substrat der Verpackung (7) integriert sind.
21. Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass das Substrat der Verpackung (7) als Träger für elektrische Leitungen (104, 8) und/oder die Auswertelektronik (2, 3, 4) dient.
22. Vorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswertelektronik (32, 33, 34, 35) in einen Chip mit integrierter Spannungsquelle (36) integriert ist, der auf der Verpackung (7) angebracht ist.

23. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung eine Blisterverpackung (7) ist.
- 5 24. Vorrichtung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass ein Blister (71-76) einen Teil einer Speicherzelle (11-16) ausbildet.
- 10 25. Vorrichtung nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung eine Lebensmittelverpackung ist.

FIG 1

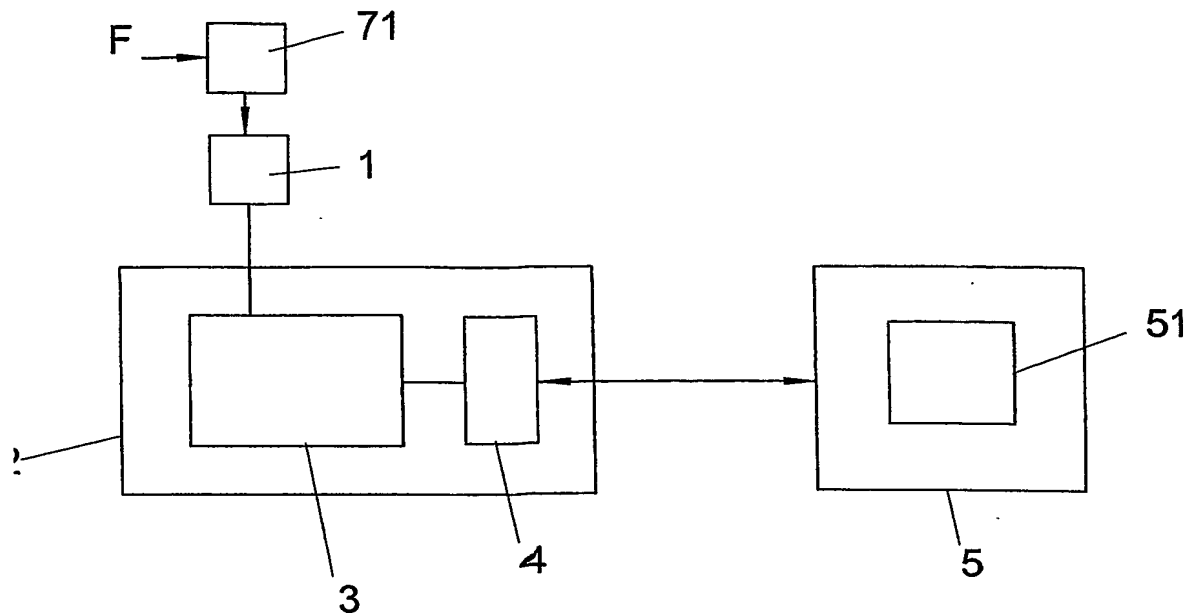
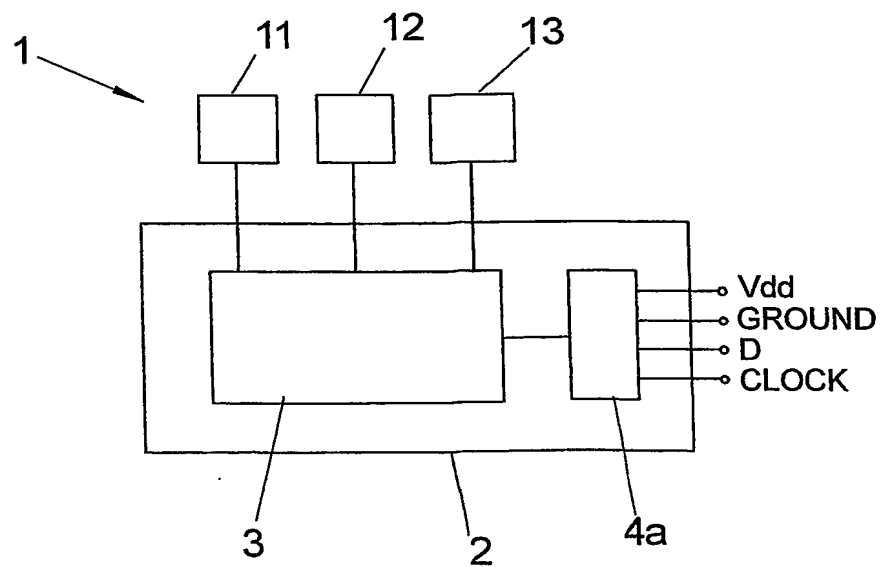


FIG 2



2/6

FIG 3

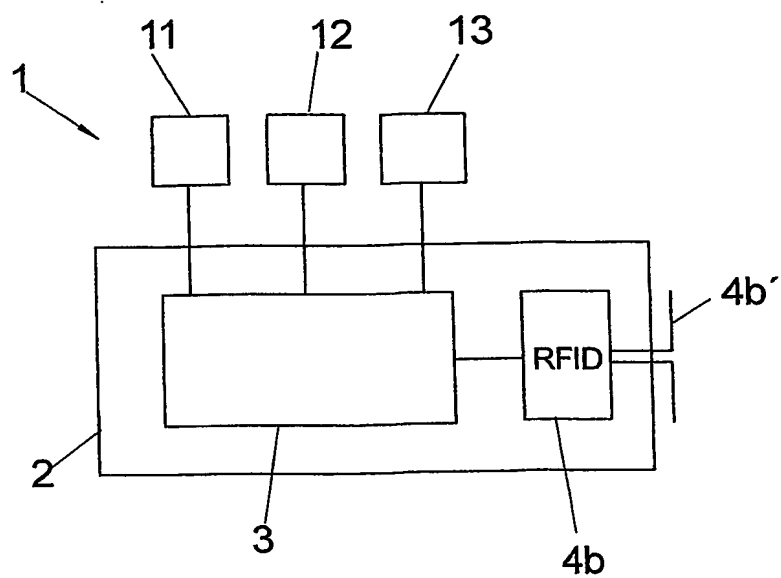


FIG 4

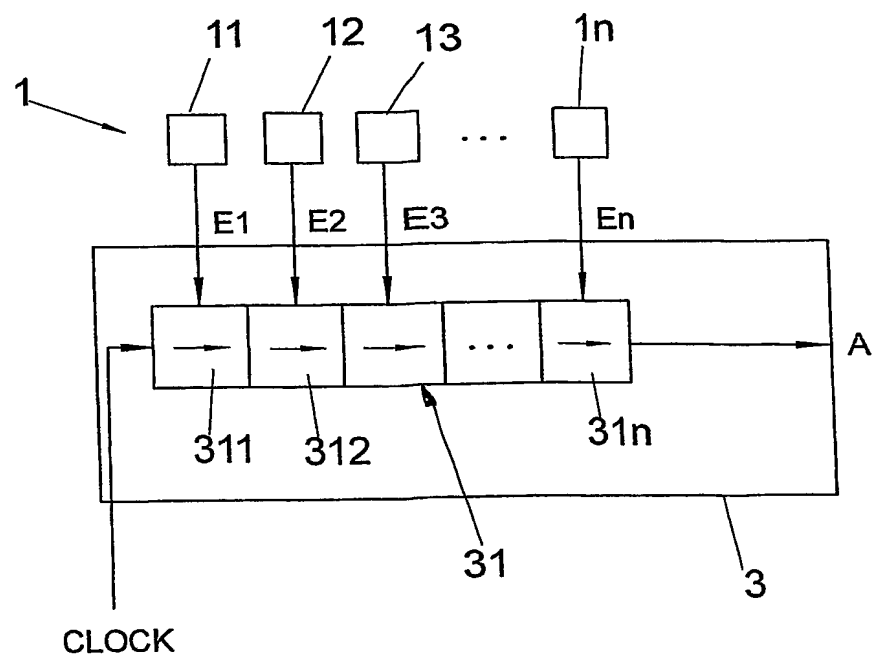


FIG 5

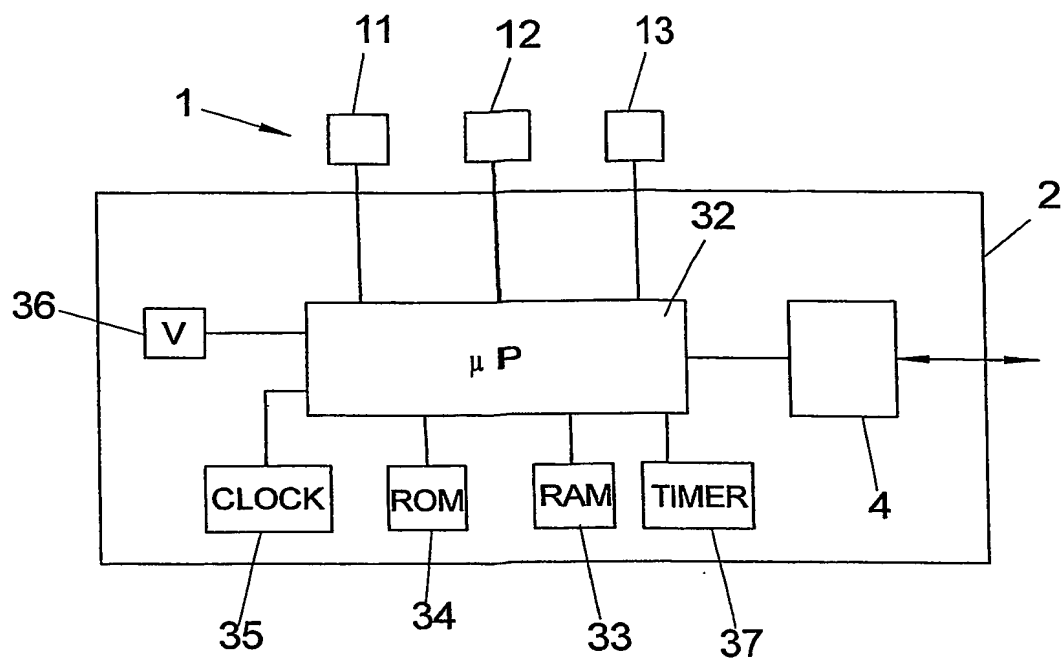


FIG 6A

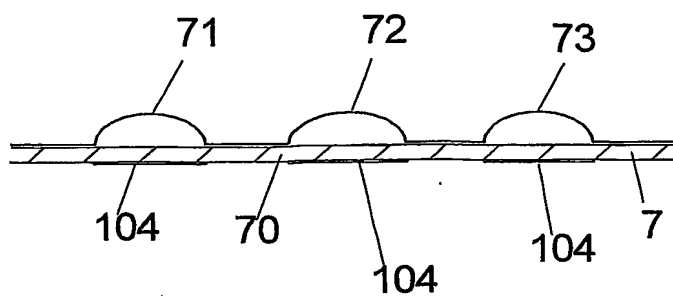


FIG 6B

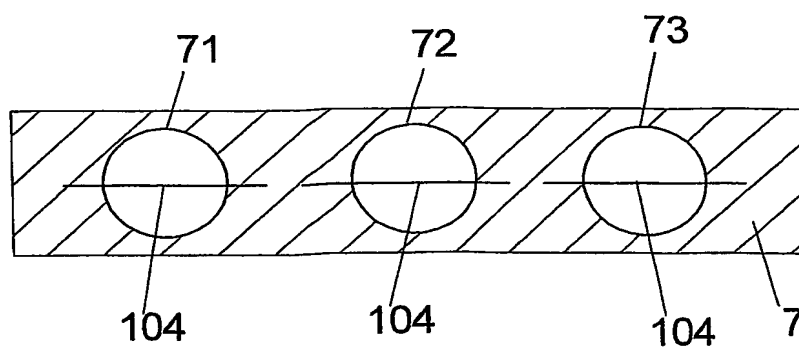


FIG 7

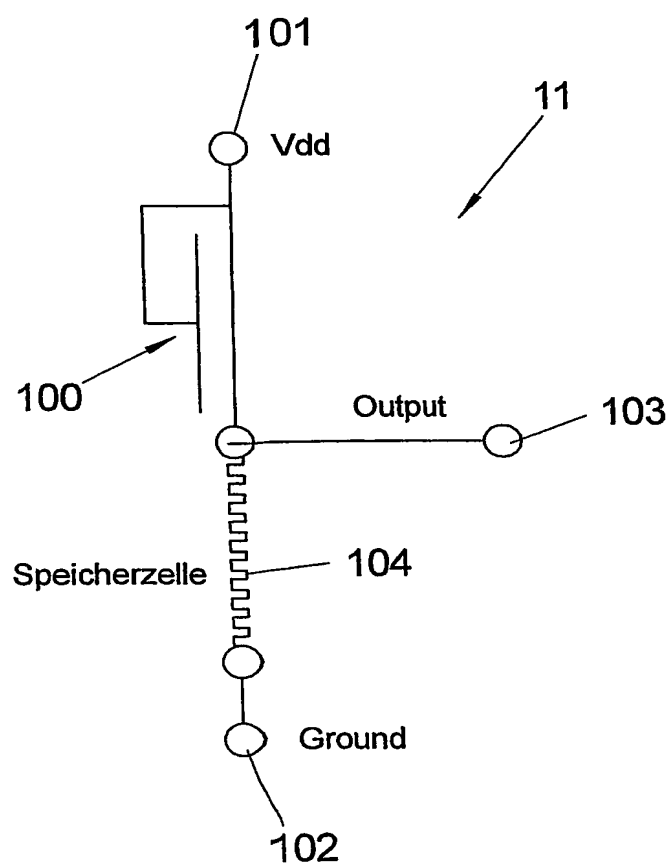


FIG 8

